



République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
seignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ziane Achour Djelfa
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences agrovétérinaires



Mémoire de Master
Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème

*les métabolites secondaires
et leurs fonctions*

Présenté par :

Beladel assia

promoteur:

gougue fatna

Composition du jury

President : M : Rebhi A.E.	MCB
Examineur : M : Chieb T	MCA
Examineur : Mme Khemkham A	MAA

Année universitaire 2020/2021

Remerciement

AVANT tous nous remercions ALLAH le tout puissant de nous AVOIR ACCORDÉ LA force et les moyens A Fin de pouvoir REALISER ce travail.

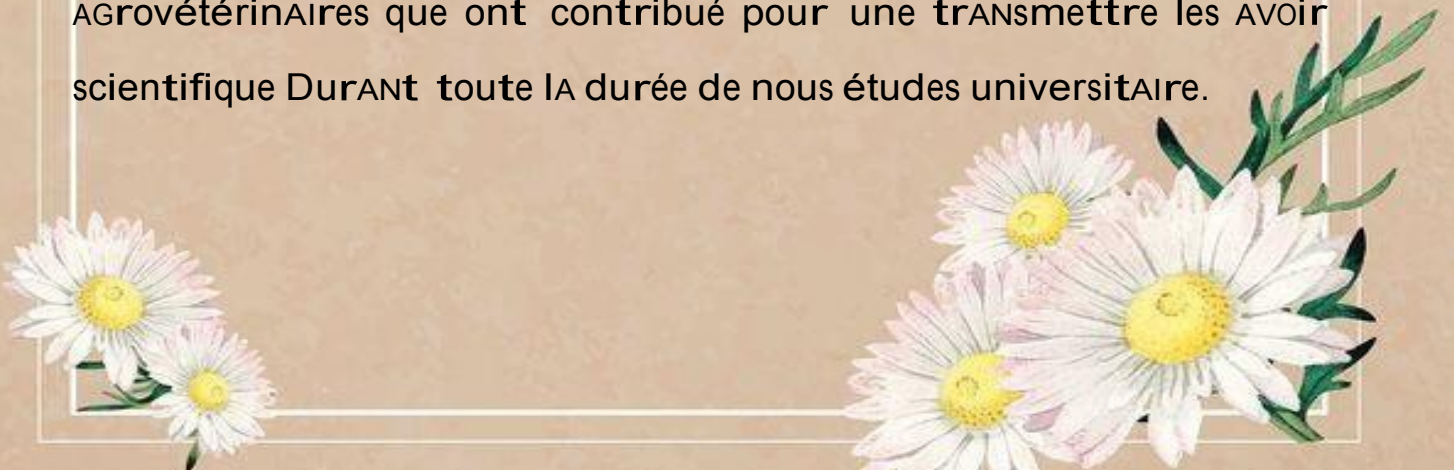
Au terme de ce travail nous Adressons tout nos sincères remerciements A:

M^{me}:Gouguef pour ses précieux conseils et son soutien A tous les instants. SA gentillesse, ses GRANDES QUALITÉS scientifiques et humaine sont contribué AU bon déroulement de ce travail .

Un merci pudique aux membres de jury d'accepter de juger notre modeste travail.

Mes remerciements sont AUSSI pour **Mr:KACIMI mouHAMED** chef de spécialité ACQ pour ses précieux conseils et son soutien A tous les instants, Pour son effort de créer toutes les conditions AFin de faciliter notre travail.

Ainsi A tous les personnes de départements de science AGROVÉTÉRINAires que ont contribué pour une TRANSMETTRE les AVOIR scientifique DURANT toute LA durée de nous études universitaire.



Dédicace

Que cet travail témoigne de mes respects A l'homme de MA vie, mon exemple éternel, mon Soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui S'est toujours sacrifié pour me voir réussir, Mon père **Dc BELADEL BELKACEM**

Et A la lumière de mes jours, Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur; MAMAN que j'adore: **ZIANI HALIMA**

A MA grand-mère ALLAh Yarhmha ****HANANA KHAIRA**

****J'espérais qu'elle le lirait pour elle-même.**

A toute ma famille

A mes chers amis

A tous ceux qui me sont chers

A tous ceux qui m'aiment

La science Je dédie ce modeste mémoire



Liste des abréviations

PT plantes médicinales

MT Médecine traditionnelle

TCS Tanins condensés

OMS Organisation mondiale de la sante

Liste des figures

Figure 01 Description de l'usage du cumin et de l'aneth « la matière médicale de dioscoride»	4
Figure 02 Squelette de base d'acide rosmarinique, principe actifs majeur des plantes de la famille de la miacées	7
Figure 03 Squelette de base de flavonoïdes	15
Figure 04 Classification des tanins selon leur structure chimique	20
Figure 05 Structure de l'acide gallique (gauche) et de l'acide ellagique (droite)	21
Figure 06 La famille des alcaloïdes	24
Figure 07 Structure typique des saponosides	27

Liste des tableaux

Tableau 01 Les parties utilisées de la plante et leurs récoltes.....	8
Tableau 02 Distribution alimentaires des principales classes de flavonoïdes	16
Tableau 03 Activités pharmacologiques et biologiques de certaines classes de composés phénoliques	22
Tableau 04 Classification des plantes médicinales, Taxonomie des plantes médicinales	32

Sommaire

Introduction

Chapitre 01 : la médecine traditionnelle

1. Définition de la médecine traditionnelle	2
2. La médecine traditionnelle en Algérie	2
3. Définition de la phytothérapie	3
3.1. Historique	3
3.2. Phytothérapie dans la civilisation arabo-musulmane	4
4. Les plantes médicinales	5
4.1. Définition	5
4.2. Médicament à base de plantes	6
4.3. Principe actifs des plantes	6
4.4. Conservation des plantes	7
4.5. Dosage des plantes	8
4.6. La condition optimale pour obtenir le meilleur des plantes	9
4.7. Durée de conservation	9
4.8. La fabrication des médicaments à partir des plantes	10
4.9. Plantes source de danger	12

Chapitre 02 : les métabolites secondaires

1. Introduction	14
2. Définition	14
3. Composes phénoliques	14
3.1 Flavonoïdes	15
3.1.1 Classification des flavanoïdes	16
3.1.2 Présence dans la plante	17
3.1.3 Rôle au niveau de la plante	18
3.1.4 Consommation	18
3.1.5 Intérêt thérapeutique	18
3.2 Les tannins	19
3.2.1 Les tannins hydrolysables	20
3.2.2 Les tannins condensés	21
3.2.3 Les tannins complexes	21
3.3 Rôle des composes phénolique	21
4. Les alcaloïdes	23
4.1 Définition	23

4.2 Rôle des alcaloïdes	24
5. Terpènes.....	25
6.1 Définition	25
6.2 Rôle de terpènes	25
6. Huiles essentielles.....	26
6.1 Rôle de l'huiles essentielles.....	26
7. Saponosides.....	26
7.1 Définition	26
7.2 Rôle de saponoside	27

Chapitre 03 : les plantes médicinales en Algérie et leur fonction

1. Définition générale.....	30
2. Présentation des plantes en Algérie et leur fonction	31

Conclusion	39
-------------------------	-----------

Reference bibliographique

Résume

Introduction Générale

Introduction

Les plantes médicinales sont des drogues végétales utilisées pour prévenir, soigner ou soulager divers maux, dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne [Elqajet *et al*, 2007]

Les plantes médicinales constituent une source inépuisable des métabolites secondaires, qui sont des composés ubiquitaires que l'on retrouve dans les plantes. Et qui possédant des activités antioxydants capables de piéger des radicaux libres, d'inhiber la peroxydation lipidique en réduisant les radicaux hydroxyles, superoxydes [Delattre *et al*, 2005].

En Algérie, la médecine traditionnelle n'a pas évolué dans un cadre réglementaire défini (Bouzabata, 2016), aucun plan stratégique n'a été élaboré pour l'intégrer dans le système de santé. La population reste en partie attachée à une médecine traditionnelle, héritage commun d'un corpus culturel local et régional (berbère, maghrébin, africain) et de l'apport de la médecine savante arabo-musulmane, voire de la médecine prophétique, tirant son origine des croyances religieuses. En l'absence de cadre défini, certaines pratiques illicites émergent et se propagent. La médecine traditionnelle voit se multiplier ses tradipraticiens, ses herboristes (appelés en arabe Achab) sans aucune formation, qui se considèrent comme des professionnels de santé et prétendent souvent pouvoir traiter toutes les maladies y compris le cancer (Hammicheet *et al*., 2013). Et qui aide ces tradipraticiens c'est la richesse de la flore algérienne qui se caractérise par sa diversité florale: Méditerranéenne, Saharienne et une flore Paléo Tropicale, estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeable (15 %) d'espèces endémiques. Ce qui a donné à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable.

Compte tenu de la variété et de la richesse de notre pays en plantes médicinales, il nous a semblé intéressant de présenter un aperçu général sur les métabolites secondaires qui sont l'origine des vertus thérapeutiques de chaque plante médicinale.

Chapitre01:

La médecine traditionnelle

1. Définition de la médecine traditionnelle

L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la médecine traditionnelle comme «l'ensemble des connaissances et pratiques, explicables ou non, utilisées, pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre physique, mental ou social en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et sur l'observation transmise de génération en génération oralement ou par écrit»(OMS, 1976)

Actuellement considérée comme médecine complémentaire, non conventionnelle ou parallèle à la médecine moderne, perçue plus sûre et plus saine, les gens ont de plus en plus recours à celle-ci, ceci est en partie lié aux nombreux scandales et drames de certains médicaments chimiques, les multiples résistances et l'efficacité décroissante des traitements tels les antibiotiques ainsi qu'à leur nombreux effets indésirables mais aussi à la volonté d'avoir une meilleure hygiène et une meilleure qualité de vie(PAULISERIN.,2001).

Elle est très répandue dans les pays en voie de développement mais aussi dans les pays industrialisés, beaucoup de pays comme l'Afrique, l'Asie ou encore l'Amérique latine font appel à celle-ci pour leurs soins primaires (Antoine Leca.,2015).

2. La médecine traditionnelle en Algérie

L'histoire de la médecine traditionnelle en Algérie a été marquée par d'éminents botanistes. Ibn Rumiya, surnommé al-Aachab (lebotaniste), né à Séville (Andalousie), a précisé le nom berbère des plantes et classé les espèces de la région de Bougie par ordre alphabétique dans son œuvre Rihla ou le périple (A.bouzabata.,2019)

En Algérie, la pratique de la médecine traditionnelle est liée à l'histoire de la médecine arabo-musulmane dans le Maghreb. Certaines pratiques sont transmises directement des textes religieux et restent encore d'actualité : hijâma, rokyâ et phytothérapie. Les usages populaires des plantes médicinales utilisées dans le pays ont été également précisés (A.bouzabata.,2019)

3. Définition de la phytothérapie

La phytothérapie provient de deux mots grecs : «phython » qui signifie plante,«thérapein» qui signifie soigner donc c'est une pratique thérapeutique qui utilise des plantes pour prévenir ou

soigner une maladie (**Max Wichtl,2016**),c'est donc une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnelles et/ou certains états aux moyens de plantes, de parties de plantes ou de préparations de plantes.(**JesusCardenas.,2017**)

On distingue à l'heure actuelle, deux concepts distincts:

-La phytothérapie moderne : elle s'appuierait sur des connaissances biochimiques, cherchant à soulager des symptômes grâce à des principes actifs identifiés, testés cliniquement et contenus dans les plantes médicinales. Elle aurait surtout recours à des produits d'origine végétale obtenus par extraction et présentés comme toutes autres spécialités pharmaceutiques;

-La phytothérapie dite « traditionnelle » qui reprendrait des usages ancestraux, empiriques et qui reposerait sur une approche holistique : elle utilise les effets de la plante totale sur l'individu dans sa globalité (**Isabelle Adenot., 2007**).

La phytothérapie, au sens large, peut englober plusieurs familles de produits qui n'ont pas tous les mêmes caractéristiques : les plantes médicinales en vrac, les préparations pharmaceutiques, les médicaments à base de plantes fabriqués industriellement et les compléments alimentaires. Elle est surtout utilisée dans le traitement des troubles bénins mineurs (fatigue, rhume, troubles digestifs...etc.). En revanche, elle ne doit pas être utilisée pour certaines pathologies telles le cancer, le diabète, les maladies cardiovasculaires (**SophiaJorite.,2015**)

3.1. Historique

Les soins par les plantes, aussi appelées «les simples¹», ou la phytothérapie, est une science millénaire très ancienne basée sur un savoir empirique qui s'est transmis et enrichi au fil d'innombrables générations .Il est très difficile d'établir avec précision l'origine de la première utilisation des plantes par les humains comme thérapie car toutes les cultures les ont utilisées à un moment de leur histoire comme source de traitement.

Au cours de l'évolution: hasard, négligence et une indéterminable série d'essais et d'erreur sont permis à l'homme d'acquérir des bonnes et des mauvaises expériences avec les différentes espèces (herbes, arbres, mousse, champignon...etc.),(**OMS., 2014**).

On choisissait souvent les plantes pour leur apparence qui évoquait un organe ou une affection et il s'avéra souvent que cette similitude indiquait mystérieusement un effet thérapeutique.

3.2. La phytothérapie dans la civilisation arabo-musulmane

Après la chute des empires romains et perses, les musulmans héritèrent des connaissances accumulées dans l'extrême orient et dans la méditerranée, car comme pour les grecs, l'extension de l'islam par les arabes dans un grand espace allant de l'Inde à l'Europe, et c'est durant cette période que beaucoup de livres ont été traduits du grec, du latin et du perse. Parmi les musulmans qui ont largement opéré ces traductions, qui sont en nombre de 230 manuscrits il faut citer Abou Bakr Mohamed Ibn Zakaria El Razi (865-925) plus connu sous le nom de Razès, parmi ses écrits les plus importants il y a le livre El Haoui (Les contenances) qui fut un récapitulatif de toutes les connaissances depuis Hippocrate. Après Razès, le plus célèbre des médecins musulmans est Avicenne de son vrai nom Abu Ali Ibn Sina (980-1037), qui dès l'âge de 17 ans, s'adonna à la médecine et il écrivit son célèbre livre intitulé El Kanoun fi Tib, traduit partout dans le monde et utilisé comme référence jusqu'à nos jours. (**VitamineDZ. Histoire des plantes médicinales.**)



Figure 01 : Description de l'usage du cumin et de l'aneth "La matière médicale de Dioscoride" copie en arabe de 1334 (26).

4. Les plantes médicinales

4.1. Définition

D'après **Hordé (2014)**, les plantes médicinales sont utilisées par l'homme depuis près de 7 000 ans et que certains animaux les consomment aussi dans un but thérapeutique. Environ 35 000 espèces de plantes sont employées à l'échelle mondiale à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne, les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important (**Elqajet al., 2007**). Les espèces végétales d'intérêt médicinales sont impliquées dans différents secteurs à l'état brut ou sous formes d'huiles, extraits, solutions aqueuses ou organiques (**Attiyet, 1995**). Leurs préparations à base végétales contiennent un ou plusieurs principes actifs utilisables à des fins thérapeutiques (**Farnsworth et al., 1986**).

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constitutions des plantes sont utilisées directement comme agent thérapeutique, mais aussi comme matière première pour la synthèse de médicaments ou comme modèle pour les composés pharmacologiquement actifs (**AMEENAH, 2006**).

Ces plantes médicinales renferment de nombreux principes actifs ou certains sont issus du métabolisme secondaire. Les plantes produisent déjà 70% de nos médicaments, déjà environ 170 000 molécules bioactives ont été identifiées à partir de plante (**CHAABI, 2008**).

Selon la pharmacopée britannique 2013 « Les plantes médicinales sont principalement des plantes entières, fragmentées ou brisées, des algues, des champignons ou des lichens, non transformés, généralement sous forme séchées mais parfois fraîches. Certains exsudats qui n'ont pas fait l'objet d'un traitement spécifique sont également considérés comme des plantes médicinales. Les médicaments à base de plantes sont précisément définis par le nom scientifique botanique selon le système binominal (genre, espèce variété et auteur » (**British pharmacopoeia 2013**).

L'approche scientifique des plantes médicinales, avec les études pharmacologiques et toxicologiques, a permis de décrypter leur composition chimique, de mettre en évidence les effets

thérapeutiques ou encore de déterminer les doses thérapeutiques ou toxiques de certaines plantes (**Claire Laurent-Berthoud**).

4.2. Médicament à base de plantes

Ce sont des médicaments dont les principes actifs sont exclusivement des drogues végétales et / ou des préparations à base de drogue(s) végétale(s).

Les composants à effets thérapeutiques connus sont des substances ou des groupes de substances, définis chimiquement, dont la contribution à l'effet thérapeutique d'une drogue végétale ou d'une préparation est connue. Les traceurs sont les composants d'une drogue végétale, définis chimiquement et importants pour la réalisation des contrôles.

Les témoins externes sont des substances définies chimiquement, étrangers à la drogue végétale considérée, mais qui présentent un intérêt pour la réalisation des contrôles qualité (**Jesus Cardenas., 2017**).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les médicaments à base de plantes sont des produits médicinaux finis qui contiennent comme principes actifs exclusivement des plantes (parties aériennes ou souterraines), d'autres matières végétales ou des associations de plantes, à l'état brut ou sous forme de préparations (**Xiaorui Zhang., 2000**).

4.3. Principes actifs des plantes

Parmi les originalités majeures des végétaux leurs capacités à reproduire des substances naturelles très diversifiées. En effet, à côté des métabolites primaires classiques, glucides, protides, lipides, ils accumulent fréquemment des métabolites secondaires. Ces derniers, représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire (**Macheixet al.,2005**).

Les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants biochimiques naturellement présents dans une plante, ils lui confèrent son activité thérapeutique. Les principes actifs se trouvent dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale et ils n'ont pas les mêmes propriétés ; Exemple type, l'oranger ; ses fleurs sont sédatives, mais son écorce est apéritive (**SebaietBoudali, 2012**).

D'après **Amlan et Patra (2010)**, Plus de 200.000 structures de métabolites secondaires ont été identifiées. Ces structures jouent un rôle important dans l'odorat et protection de plante contre les ravageurs et radiations ultra-violetes solaires (**Kamraetal., 2006**). Ils ont aussi un rôle important dans les interactions de la plante avec son environnement, telle que l'attraction des insectes pollinisateurs (**Greathead, 2003**), communication intercellulaire, défense et régulation des cycles catalytiques (**Guillaume, 2008**).

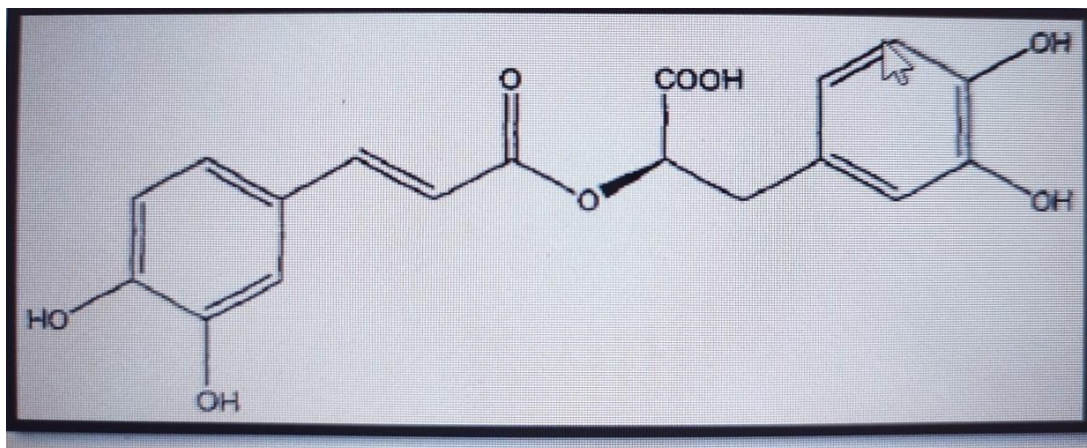


Fig. 2 : Squelette de base d'acide rosmarinique, principe actif majeur des plantes de la famille de Lamiacées (**Penchev, 2010**)

4. 4. Conservation des plantes

Pour conserver les plantes, on les sèche, selon les cas, au soleil, au four, à l'étuve, au séchoir ou dans un grenier aéré. L'autour préconise Avant de sécher les plantes de les débarrasser des substances étrangère et des portions mortes ou altérées. Le même autour signale que pour les racines doivent être séchées à l'air et conservées à l'abri de l'humidité. Les racines charnues sont coupées en tranches minces, disposées en chapelets et desséchées à l'étuve. Les mucilagineuses sont séchées au four. Les écorces, le bois, les feuilles, les fleurs et les semences doivent généralement être séchées à l'ombre en atmosphère sèche. Pour les conserver, on utilise des boites en bois, en carton ou dans des sachets en papier et dans un endroit sec (**VALNET,1983**).

Pour les tiges et les feuilles épaisses, elles seront séchées plus rapidement, étendues sur des claies et exposées dans une serre à 30-35 C. Selon le même autour, il faut savoir qu'après récolte, les plantes doivent essentiellement conserver la qualité de leurs principes actifs. La conservation des

plantes après récolte est une étape importante pour l'exploitation industrielle du métabolisme secondaire.

Tableau 1: Les parties utilisées de la plante et leurs récoltes (VALNET,1983)

Racine	En automne ou tôt au printemps
Feuille	Juste avant la floraison, la deuxième année pour la bisannuelle
Fleurs	Au début de leur épanouissement, jamais flétries
Graines	En automne, quand elles sont prêtes à détache du plante mère.
Fruits	Quand ils sont murs et bien coloré

4.5. Dosage des plantes

Une dose faible peut s'avérer efficace et bénéfique, une posologie trop forte peut en revanche se révéler nuisible à la santé, voire morte la)

a) Pour les adultes

- Une pincée correspond à 2g
- Une cuillerée à dessert à 5g
- Une cuillerée à soupe à 10g
- Une poignée à 30g.

b) Pour les enfants

- De 1 à 3 ans: doses égales à 1/6 des doses adultes
- De 6 à 7 ans: 1/3-1/2
- De 7 à 12 ans: 1/3-1/2
- De 13 à 20 ans: 2/3 ou 1/1.

Pour les enfants et les adultes, il est nécessaire de tester la susceptibilité individuelle de chacun (BELOUD,2001).

4.6. Les conditions optimales pour obtenir le meilleur des plants

•**Récolter:** Chaque partie de la plante concentre le maximum de principes actifs à une période précise de l'année, à laquelle il s'agit de faire la récolte. Le bon moment de cueillette peut varier selon l'altitude, particulièrement les périodes de floraison.

•**Sécher:** Le séchage, qui élimine la majeure partie de l'eau d'une plante, doit être commencé sitôt la récolte terminée et réalisé avec soin. Ne mélange pas l'espèce et les différents parties de la plante, commencez par faire sécher la plante quelques heures au soleil, avant de la mettre à l'abri dans un locale sec et bien aéré Lavez et brossez avec soin les racines, puis coupez-les, encore fraîches, en morceau ou en tronçons de 1 cm environ. Brassez les plantes une fois par jour pour les aérer. La durée de séchage varie de quelque jour à 15 jour, mais ne dépasser pas le cap des 3 semaines afin d'éviter tout dépôt de poussière sur les plantes. Ecorces et les racines sont les plus longues à sécher; Le bon degré de séchage est atteint lorsque les feuilles et les fleurs sont rigides, mais non cassantes ou touchées.

•**Conservé:** Fragmentez en petits morceaux les plantes séchées, et mettez dans les boîtes hermétiques en fer blanc, des sacs en papier épais fermés dans une bande adhésive, ou par bouchon de liège..., et n'oubliez pas de marquer le nom et la date de récolte sur chaque contenant, et on le met dans un endroit sec à l'abri de la lumière. **(DEBAISIEUX et POLESE,2009).**

4.7. Durée de conservation

Les plantes sèches pilées. Se conservent plus longtemps que celles qui ont été pilées fraîches. Les médicaments pilés après séchage gardent leurs principes actifs au moins dix ans. Chaque fois que les médicaments sont exposés à l'air, ils perdent une partie de leur longévité, c'est-à-dire que chaque fois que vous ouvrez les flacons ou les boîtes, vous diminuez la force du médicament. Les médicaments liquides se conservent difficilement par rapport aux médicaments en poudre **(KOMLANP52).**

4.8. La fabrication des médicaments à partir des plantes

La préparation d'un médicament à partir d'une plante contenant une Substance chimique bénéfique varie suivant la substance et la plante.

Quelquefois, la substance est extraite des feuilles en utilisant de l'eau bouillante. Parfois ce sont les racines qu'il faut arracher et moudre. Le procédé le plus simple pour la fabrication des médicaments consiste à utiliser un liquide et la chaleur.

•**Extraits à l'eau froide:** Cette méthode est utilisée pour les ingrédients qui sont détruits par la chaleur. Les feuilles doivent être coupées en petits morceaux et les racines doivent être moulues. Faites tremper ces plantes toute la nuit dans de l'eau froide (**MULLER et BALAGIZI, 2001; KHETOUTA, 1987; STARY, 1992**). A utiliser dans la même journée Infusion:

L'infusion est la méthode de préparation de tisanes la plus courante et la plus classique, on l'applique généralement aux organes délicats de la plante: fleurs, feuilles aromatiques et sommités

La formule consiste à verser de l'eau bouillante sur une proportion d'organes végétaux: fleurs, feuilles, tiges..., à la manière du thé. Une fois la matière infusée (au bout de 5 à 10 min environ), il suffit de servir en filtrant la tisane sur coton, papier filtre, ou un tamis à mailles fines non métallique (**BABA AISSA, 2000**). Le même auteure dit que Cette forme permet d'assurer une diffusion optimale des substances volatiles: essences, résines, huiles...etc.

•**Décoction:** Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et de baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergétique qu'aux feuilles ou aux fleurs. Une décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux; puis à filtrer le liquide obtenu (le décocté). On peut la consommer chaude ou froide (**CHEVALLIER, 2001**).

•**Macération:** La macération est une opération qui consiste à laisser tremper une certaine quantité de plantes sèches ou fraîches dans un liquide (eau, alcool, huile ou même du vin) pendant 12 à 18 heures pour les parties les plus délicates (fleurs et feuilles) et de 18 à 24 heures pour les parties dure, puis laisser à température ambiante. Avant de boire, il faut bien la filtrer. Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles

et permet de profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (**KHETOUTA , 1987; STARY, 1992**).Autres formes de préparations:

•**Poudre:** Les drogues séchées sont très souvent utilisées sous forme de poudre. Il s'agit de remèdes réduits en minuscules fragments, de manière générale, plus une poudre est fine, plus elle est de bonne qualité. Les plantes préparées sous forme de poudre peuvent s'utiliser pour en soin tant interne (avalées ou absorbées par la muqueuse buccale) qu'externe (sert de base aux cataplasmes et peuvent être mélangées aux onguents (**CHEVALLIER,2001**)).

•**Sirop :** Le miel et le sucre non raffiné sont des conservateurs efficaces qui peuvent être mélangés à des infusions et des décoctions pour donner des sirops et des cordiaux. Ils ont aussi des propriétés adoucissantes qui en font d'excellents remèdes pour soulager les maux de gorge. Les saveurs sucrées des sirops permettent de masquer le mauvais goût de certaines plantes, de manière à ce que les enfants les absorbent plus volontairement (**AILI,1999**).

•**Onguents (Pommade):**Les onguents sont de préparations d'aspect crémeux, réalisées à base d'huiles ou de tout autre corps gras dans lesquelles, les principes actifs des plantes sont dissous. Elles sont appliquées sur les plaies pour empêcher l'inflammation. Les onguents sont efficaces contre les hémorroïdes ou les gerçures des levures (**CHEVALLIER,2001**).

•**Crèmes :** Les crèmes sont des émulsions préparées à l'aide de substances (l'huile, graisses..) et de préparation des plantes (infusion, décoction, teinture, essences, poudres) (**BABA AISSA, 2000**).Contrairement aux onguents, les crèmes pénètrent dans l'épiderme. Elles ont une action adoucissante, tout en laissant la peau respirer et transpirer naturellement. Cependant, elles se dégradent très rapidement et doivent donc être conservées à l'abri de la lumière, dans des pots hermétiques placés au réfrigérateur (**AILI,1999**).

•**Cataplasmes:** Les cataplasmes sont des préparations des plantes appliquées sur la peau. Ils calment les douleurs musculaires et les névralgies, soulagent les entorses et fractures et permettent d'extraire le pus des plaies infectées, des ulcères et des furoncles (**CHEVALLIER,2001**).

•**Lotions et compresses:** Les lotions sont des préparations à base d'eau des plantes (infusion, décoctions ou teintures diluées) dont on tampon l'épiderme aux endroits irrités ou enflammés.

Les compresses contribuent à soulager les gonflements, les contusions et les douleurs, à calmer les inflammations et maux de tête, et à faire tomber la fièvre (**CHEVALLIER,2001**).

•**Inhalations** :Les inhalations ont pour effets de décongestionner les fosses nasales et de désinfecter les voies respiratoires. Elles sont utiles contre les catarrhes, les rhumes, la bronchite et quelque fois pour soulager les crises d'asthme. On fait souvent appel à des plantes aromatiques, dont les essences en se mêlant à la vapeur d'eau lui procurent leurs actions balsamique et antiseptique; la méthode la plus simple est de verser de l'eau bouillante dans un large récipient en verre pyrex ou en émail contenant des plantes aromatiques finement hachées, ou lorsqu'il s'agit d'huiles essentielles d'y verser quelques gouttes (**BABA AISSA,2000**)

4.9. Plantes source de danger

Si les plantes sont faciles à utiliser, certaines d'entre elles provoquent également des effets secondaires. Comme tous les médicaments, les plantes médicinales doivent être employées avec précaution. Il est recommandé de n'utiliser une plante que sur les conseils d'un spécialiste; mal dosé, l'éphédra (*Ephedrasinica*) est très toxique et la consoude (*Symphytum officinale*), une plante qui a connu, jadis, son heure de gloire, peut avoir des effets fatals dans certaines circonstances toutefois, lorsqu'un traitement à base des plantes est suivi correctement, les risques d'effets secondaires sont fort limités (**ISERIN, 2001**).

Chapitre 02:
Les métabolites
secondaires

Introduction

En dehors des principes issus du métabolisme de base comme les glucides, les lipides, les protides et qui sont retrouvées de façon universelle chez tous les êtres vivants, d'autres principes sont retrouvés également et qui sont spécifiques d'une famille de plantes et parfois d'une seule plante. Ceci permet de dire que les plantes sont de véritables usines chimiques et dont les propriétés thérapeutiques sont liées à l'un des constituants ou parfois ou souvent à l'association de ceux-ci (**JeanBruneton.,1999**).

1. Définition

Les métabolites secondaires sont des molécules organiques complexes synthétisées et accumulées en petites quantités par les plantes (**Lutgeet al.,2002**). Elles sont caractérisées généralement par de faible concentration dans les tissus végétaux (généralement quelques pourcents du carbone total, si on exclue la lignine de cette catégorie) (**Newman et Cragg, 2012**). Ces molécules jouent un rôle dans l'adaptation des plantes à leur environnement et représentent également une source importante de produits pharmaceutiques (**Bourgaud et al., 2001**). Ils appartiennent à des groupes chimiques variés: alcaloïdes, terpènes et composés phénoliques (**Macheixetal.,2005**)

Les métabolites secondaires sont classés en trois grands groupes : les composés phénoliques, terpènes et alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine (**Mansour, 2009**).

1.1. Composés phénoliques

Les composés phénoliques ou polyphénols sont des métabolites secondaires largement répandues dans le règne végétal. Ils sont présents dans tous les fruits et légumes (**Waksmundzka-Hajnos et Sherma, 2011**). Plus de 8000 structures ont été identifiées à partir de simples molécules comme les acides phénoliques, jusqu'aux substances hautement polymérisées comme les tanins (**Dai et Mumper, 2010**). Ces molécules constituent la base des principes actifs trouvés au niveau des plantes médicinales. Ils possèdent un effet antioxydant, antibactérien et antifongique et ils sont des protecteurs contre l'apparition de certains cancers (**Macheixetal., 2005**). En effet, une alimentation équilibrée fournit à l'homme environ un gramme de polyphénols chaque jour, soit dix fois plus que de vitamine C et 100 fois plus que de caroténoïdes ou vitamine E (**Scalbert et**

al., 2005). Les polyphénols peuvent se regrouper en deux grands groupes ; les non flavonoïdes dont les principaux composés sont les tanins hydrolysables et condensés (Hoffmann, 2003), et les flavonoïdes dont on caractérise principalement les flavones, flavanones, flavonols, isoflavonones, anthocyanines, proanthocyanidines et flavanols (Pincemait *al.*, 2007).

A. Flavonoïdes

Le terme flavonoïde signifie jaune en latin (=flavus en latin) (Ribereau-gayon, 1968), il désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols (Seyoumet *al.*, 2006) (Figure 03).

Les flavonoïdes sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs, fruits et parfois des feuilles (Bruneton, 1999). Ils varient quantitativement et qualitativement selon le stade de développement du végétal (Fritch Griesbach, 1975), ce qui explique une grande part de leur intérêt commercial dans l'industrie alimentaire et des colorants. Ils possèdent en outre un intérêt médical considérable (Vauzouret *al.*, 2001).

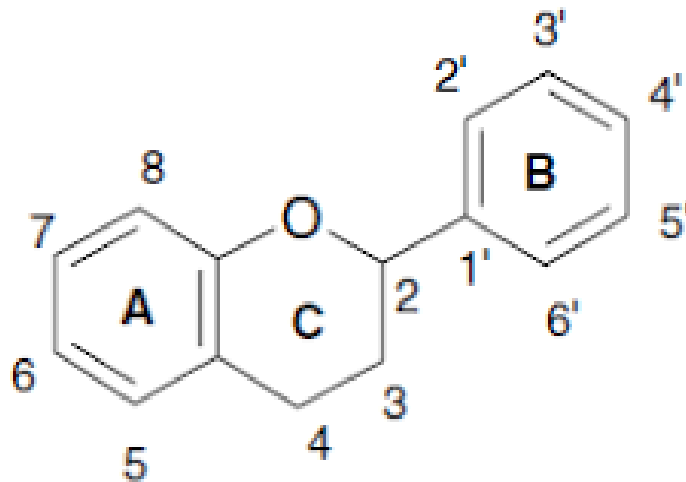


Fig. 3 : Squelette de base des flavonoïdes (Heim et *al.*, 2002).

A.1- Classification des flavonoïdes

Les flavonoïdes se répartissent en fonction de la structure de molécules. En effet, plus de 6400 structures ont été identifiées (**Harborne et Williams, 2000**), les plus importantes sont les flavones, isoflavandiols, flavanols, flavandiols, aurones, chalcones, anthocyanins (**Effendi *et al.*, 2008**) (**Tab.1**).

Tableau.2 : Distribution alimentaire des principales classes de flavonoïdes (**W-Erdman *et al.*, 2005 ; Marfak, 2003**).

Flavonoïdes	Exemple	Aliments	Caractéristique
Flavonols	Quercétine Kaempférol Myricétine	Oignon, poireau, brocolis, pomme, chou frisé, olive, tomate	Les groupes le plus abondants des composés phénoliques.
Flavons	Utéoline Apigénine Chrysin	Persil, céleri, thym, romarin, peau des fruits	Les flavones se diffèrent des flavonols seulement par le manque d'un OH libre en C3, ce qui affecte leur absorption aux UV, mobilité chromatographique et les réaction de coloration.
Flavanones	Genistéine Daidzéine Naringénine	Graines de soja et produits qui en dérivent. Fruit de genre citrus	Caractérisés par leur variabilité structurale dont l'attachement du cycle B se fait en C3. Ils sont présents dans les plantes sous forme libre ou glycosylée.

Flavan3-ols	Catéchine Epicatéchine Epigallocatechine	Vin rouge, thé noire, thé vert, cacao, chocolat	Flavan3ols ainsi que flavan3, 4diols sont tout les deux impliqués dans la biosynthèse de proanthocyanidines (tanins condensés) par des condensations enzymatiques et chimiques
Anthocyanidines	Cyanidine Delphénidine Cyanido l	Raisins, vin rouge, certaines variétés de céréales, casiss	Représentent le groupe le plus important des substances colorées, ces pigments hydrosolubles contribuent à la coloration des angiospermes.

A.2 Présence dans la plante

Les flavonoïdes peuvent être présents dans toutes les parties de la plante. Généralement, ils sont présents sous forme glycosylée car la glycosylation a pour effet de les rendre moins réactifs et plus hydrosolubles permettant alors leur stockage dans les vacuoles des cellules épidermiques des fleurs, tiges et racines (**Medjroubietal., 2003**). Les aglycones sont les seules qui présentes dans

les exsudats farineux de certaines plantes, cuticules des feuilles, écorces et bourgeons ou sous forme de cristaux dans les cellules de certaines cactaceae et plantes de régions arides (**Medjroubiet *al.*, 2003**).

On les trouve en abondance dans les familles suivantes : Polygonacées, Lamiacées, Rutacées, Astéracées, Poacées (**Janget *al.*, 1998**).

A.3 Rôles au niveau de la plante

Les flavonoïdes sont responsables de donner la coloration aux végétaux. Cette dernière attire et guide les insectes vers le nectar en assurant le transport du pollen (**Yoshikawa *et al.*, 1994**). Ainsi, les flavonoïdes repoussent certains insectes par leur goût désagréable, en jouant un rôle dans la protection des plantes. Certains d'entre eux jouent également un rôle pour lutter contre une infection causée par des champignons ou par des bactéries (**Hrazdina *et al.*, 1976**). De plus ils sont impliqués dans la photosensibilisation, morphogenèse, détermination sexuelle, photosynthèse et régulation des hormones de croissance des plantes (**Medjroubiet *al.*, 2003**).

A.4. Consommation

La prise moyenne quotidienne des flavonoïdes est 14.4 mg dont 35.2% viennent des fruits, 19.1% des légumes et 16.0% du thé (**Egan *et al.*, 1990**). La quercétine est régulièrement consommée par l'homme car c'est le flavonoïde principal trouvé dans le régime alimentaire (**Ribereau-Gayon, 1968**). Son ingestion diététique est tout à fait haute, comparé à d'autres antioxydants diététiques comme les vitamines C et E (**Egan *et al.*, 1990**).

A.5. Intérêt thérapeutique

Grâce à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés comme des agents antimicrobiens (**Harborne et Williams, 2000**). Ils s'attaquent à un grand nombre de souche bactérienne avec une intensité différente selon le microorganisme et écosystème. Ils sont capables d'inhiber la croissance de *Staphylococcus aureus* (**Babayi *et al.*, 2004**), *Escherichia coli* (**Ulanowska *et al.*, 2006**), *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Heliotropium sinuatum*, *Proteus mirabilis*. (**Okigboet *al.*, 2005**). Chaque composé agit spécifiquement sur un ou plusieurs germes.

Exemple : sur plusieurs bactéries testées, l'apigénine n'a montré une faible activité que contre *Staphylococcus aureus*, toutes les autres ont été fort sensibles à ce flavonoïde.

Au contraire, la galangine n'a donné une activité que sur *Staphylococcus aureus* ; les autres micro-organismes se sont avérés résistants contre cette molécule (**Martini et al., 2004**).

Une étude faite sur *Dianthus caryophyllus* a montré l'efficacité de flavonoïde glycoside, sur des souches fongiques (**Galeotti et al., 2008**). Un flavanoneprénylé isolé à partir de l'arbuste *Eysenhardtia texana*, et un flavane isolé à partir des fruits de *Terminalia bellerica*, ont montré une activité contre le pathogène *Candida albicans* (**Valsaraj et al., 1997**). D'autres flavonoïdes extraits de *Tibouchina grandifolia* ont montré une forte activité antifongique contre différents types de moisissures (**Kuster et al., 2009**).

Les flavonoïdes sont aussi connus pour leur activité antivirale, principalement contre le rétrovirus HIV responsable du symptôme d'immunodéficience acquise (SIDA), virus d'influenza, virus de l'herpès (HV), adénovirus (ADV) et virus de la grippe A (A/WS/33) (**Choi et al., 2009**).

À côté des activités citées précédemment, de nombreux travaux indiquent que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires, ils sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire (**Middleton et Elliott, 1996**). Ils peuvent aussi empêcher le diabète, Ong et Khoo (2000) ont reporté que la myricétine possède un effet hypoglycémiant chez certains animaux diabétiques. Ainsi, ils diminuent les symptômes de ménopause comme les bouffées de chaleur, ce rôle a été observé surtout pour les isoflavones du soja (**Nutranews, 2004**).

B. Les tanins

Les tannins (ou tanins) sont des substances polyphénoliques hydrosolubles de structure variée, de saveur astringente (**HURABIELLE, 1981**) naturellement produits par les plantes qui ont la propriété de transformer la peau fraîche en un matériau imputrescible : le cuir. Cette propriété de tannage provient de la création de liaisons entre les molécules de tannins et les fibres de collagène de la peau, et à leur aptitude à se combiner à des macromolécules (protéines, polysaccharides...) et à d'autres polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques, des gélatines, des stéroïdes et des alcaloïdes pour former un précipité (**BRUNETON,**

1999). Ils sont très répartis dans le règne végétal, mais ils sont particulièrement abondants dans certaines familles comme les Conifères, les Fagacées, les Rosacées (GHESTERM *et al.*, 2001).

Ils peuvent exister dans divers organes : l'écorce, les feuilles, les fruits, les racines et les grains (KHANBABE et REE, 2001). On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs trois groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique : les tanins hydrolysables, les tanins non hydrolysables (condensés) et les tanins complexes (BRUNETON, 1999) comme nous montre la Figure 04.

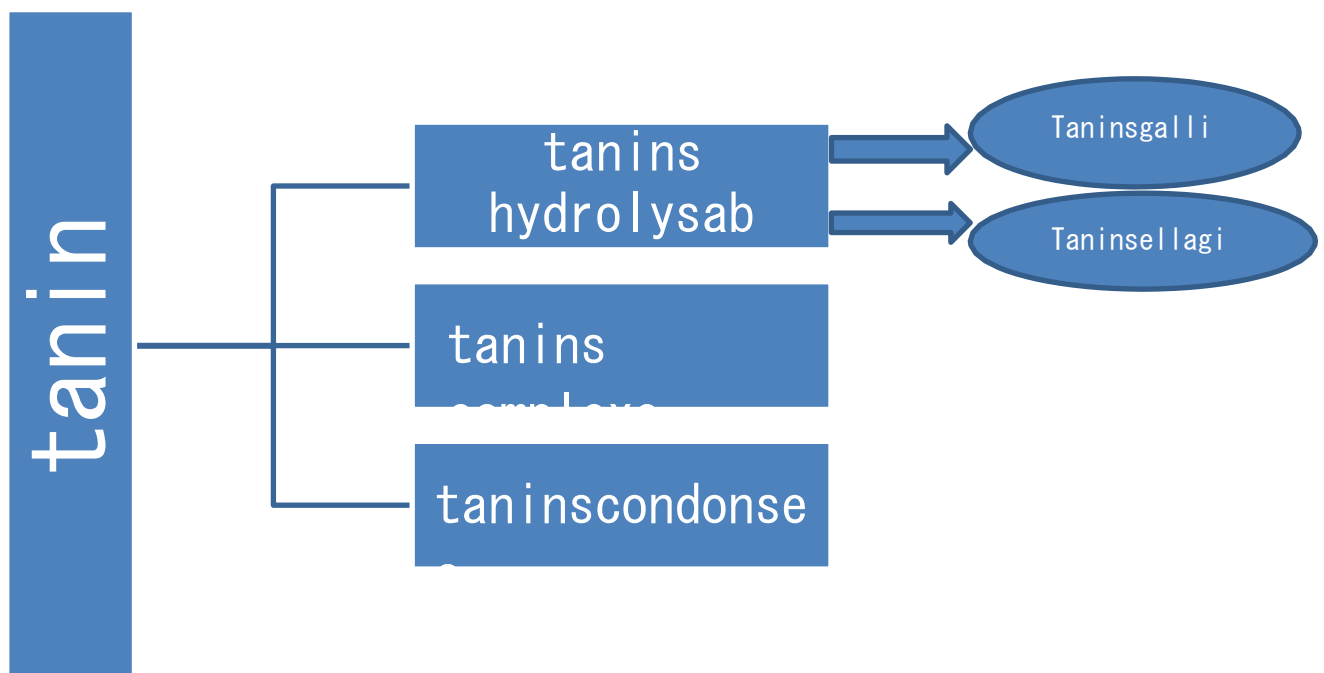


Fig.4 : Classification des tanins selon leur structure chimique (WILFRED et RALPH, 2006)

➤ **Les tanins hydrolysables**

Les tanins hydrolysables sont des polyesters d'un sucre (majoritairement le glucose) et d'un nombre variable de molécules d'acides phénols qui sont considérés comme des non flavonoïdes (éllagitanine, gallotanins) (DELLUC, 2004).

Comme leur nom l'indique, ces tanins subissent facilement une hydrolyse acide et basique, ils s'hydrolysent sous l'action enzymatique et de l'eau chaude (CONRAD *et al.*, 1998). Selon la nature des tanins hydrolysables on distingue :

- Tanins galliques : ils donnent par l'hydrolyse des oses et de l'acide gallique.

- Tanins ellagiques : ils sont scindés par les enzymes en oses et en acides ellagiques (PARIS et HURABIELLE,1981).

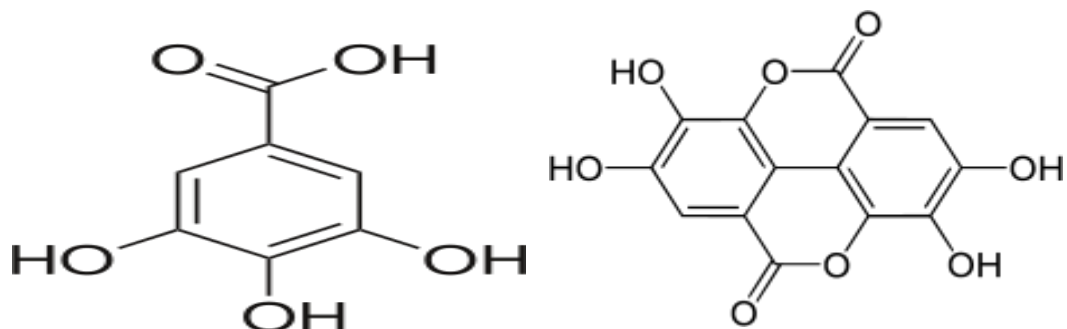


Fig. 05:Structure de l'acide gallique (gauche) et de l'acide ellagique (droite)
(MUELLERHARVEY et MC ALLAN, 1992 ; BRUNETON, 1999).

➤ **Les tanins condensés**

Les tanins condensés (TCs), ou proanthocyanidols sont des polyphénols appartenant à la famille des flavonoïdes, cette dernière famille est présente chez la vigne (MUELLERHARVEY et MC ALLAN, 1992 ; BRUNETON, 1999).

Sont chimiquement définis comme étant des oligomères ou des polymères d'unités de flavonoïdes et le plus importants les flavanediols 3,4 et le flavon-3-ol (catéchine) qui est l'unité de base de TCs (BRUNETON, 1999 ; SCHOFIELD et al, 2001).

➤ **Les tanins complexes**

Sont à la fois des tanins hydrolysables et des tanins condensés. Dans ce cas le tanin hydrolysable qui peut être gallique ou ellagique est lié à une ou plusieurs unités Flavon-3-ol qui sont caractéristiques de tanins condensés (BRUNETON, 2009)

C. Rôles des composés phénoliques

Les composés phénoliques possèdent des propriétés biologiques diverses d'où leur utilisation en thérapeutique. Ils participent dans la protection contre certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leur propriétés antioxydants (FLEURIET *et al.*, 2005) En outre, Un certain nombre de molécules polyphénoliques ont été testés

Cliniquement comme des antiagrégants plaquettaires, ou hypotenseurs avec des résultats moins probants (**MARTIN et ANDRIANTSITOHAINA, 2002**). Certains composés sont dotés de certaines activités résumées dans le tableau 03.

Tableau 3 : Activités pharmacologiques et biologiques de certaines classes decomposés phénoliques.

Certain classes des polyphénols	Activités	Références
Flavonoïdes	Anti tumorales Anti carcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Antioxydants	(STAVRIC et MATULA, 1992) (DAS et al., 1994) (BIDET et al., 1987) (BRUNETON, 1993) (ARUOMA et al., 1995)
Tannins	Antioxydant Antibactérienne et anti-inflammatoire Anti tumoral Anti diarrhéique Digestibilités des protéines	(OKUDA et al., 1983) (MOTA et al., 1985) (PAOLINI et al., 2003)
Tannins galliques	Antioxydants	(OKUDA et al., 1983)

1.2. Alcaloïdes

Les alcaloïdes figurent parmi les principes actifs les plus importants en pharmacologie et médecine (**Ravenet *al.*,2000**).Ce sont des substances organiques azotées, à propriétés basiques ou amers et ayant des propriétés thérapeutiques ou toxiques (**Dellile, 2007**). Les alcaloïdes sont utilisées comme anti-cancer, sédatifs et pour leur effet sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (**Iserinet *al.*,2007**).

Les alcaloïdes sont des composés organiques naturels. Ils ont un grand intérêt pharmacologique et contiennent un atome ou plus d'azote généralement inclus dans un système hétérocyclique. Ils sont de structure moléculaire complexe basique et doués de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose (**Bruneton, 1999 ; zenk et juenger,2007**).

Le premier alcaloïde identifié en 1806 fut la morphine qui provient du pavot *Papaver somniferum* qui est utilisée actuellement comme analgésique en médecine (**Ravenet *al.*, 2003**). Ils sont utilisés dans la pharmacopée comme médicaments : antidiabétiques (miglitol), anticancéreux (la camptothécine) et anti malariques (la quinine) et peuvent avoir également des propriétés antioxydantes (**Badiagha, 2011**).

Les alcaloïdes dérivent des acides aminés comme le tryptophane, l'ornithine, la lysine, l'asparate, l'antranilate, la phénylalanine et la tyrosine qui sont décarboxylés en amines et couplés à d'autres squelettes carbonés (**Cyril, 2001**).

Ils sont divisés en trois classes :

-**les alcaloïdes vrais** qui contiennent la majorité des alcaloïdes, sont toxiques et disposent d'un large spectre d'activités biologiques ;

-**Les pseudo-alcaloïdes** présentent tous les caractéristiques des alcaloïdes vrais, mais ne sont pas des dérivées des acides aminés, et enfin les **proto-alcaloïdes** qui sont des amines simples, appelées « amines biologiques » et sont solubles dans l'eau (**Badiaga, 2011**)

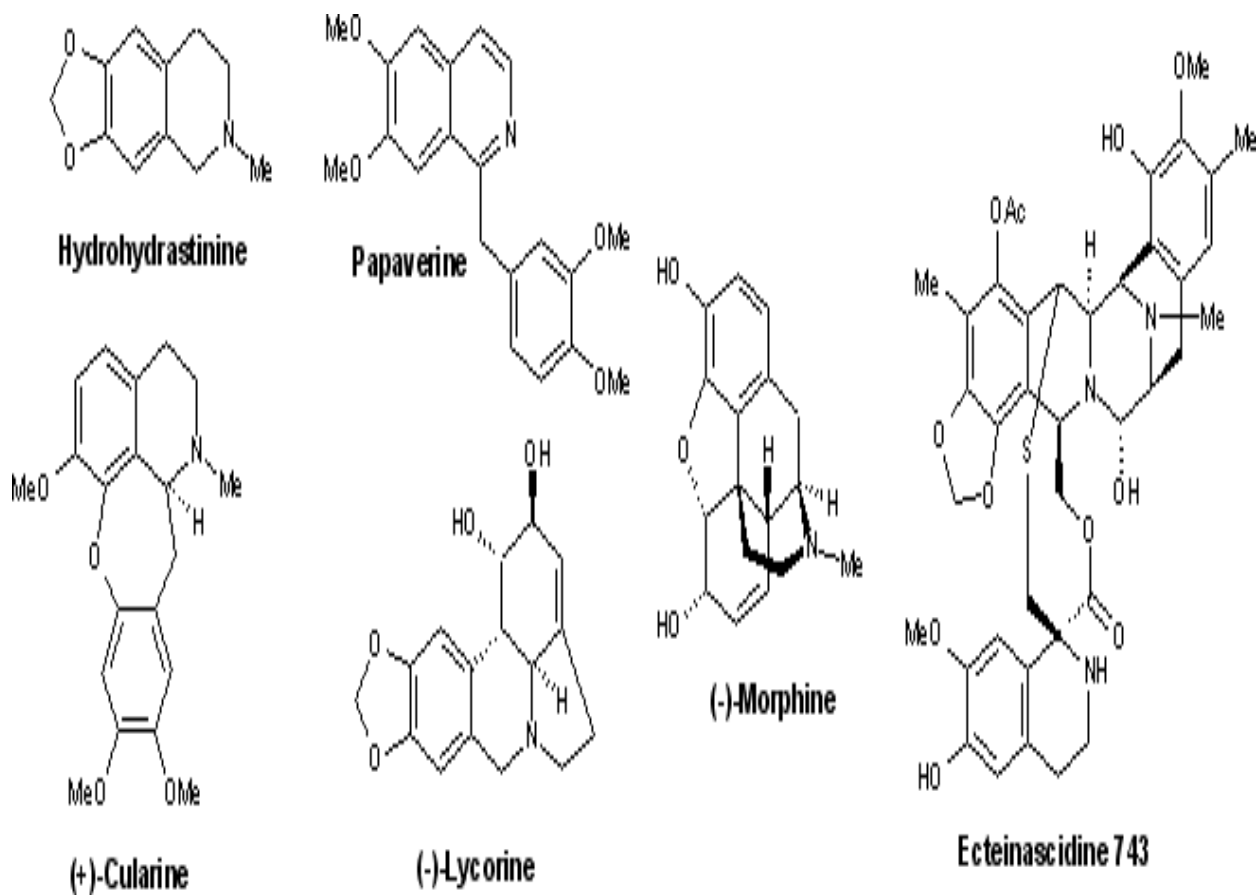


Fig.06 : la famille des alcaloïdes (William Erb)

A. Rôles des alcaloïdes

Ils possèdent une activité pharmacologique significative. Bien que beaucoup d'entre eux sont employés pour leurs propriétés analgésiques (comme la morphine, la codéine), dans la cadre de protocoles de sédation (anesthésie, atropine) souvent accompagnés des hypnotiques, ou comme agents antipaludéens (quinine, chloroquinine) ou agents anticancéreux (taxol, vinblastine, vincristine), mais certains d'entre eux soient toxiques (comme la strychnine ou l'aconitine) (ZENK et JUENG, 2007).

1.3. Terpènes

Sont des métabolites secondaires, les terpènes présentent un vaste groupe de produits naturels largement répandu dans le règne végétal et animal, renfermant des molécules très volatiles. Les terpènes ont une structure de base non aromatique renfermant uniquement du carbone, de l'oxygène ainsi que de l'hydrogène. Tous les terpènes et stéroïdes ont une structure de base non aromatique, ils ont aussi un point commun essentiel formés par l'assemblage d'un nombre entier d'unités pentacarbonnées ramifiées dérivées du 2-méthylbutadiène (**Jean Bruneton.,1999**).

A. Rôle de terpènes

Les fonctions les plus répertoriées chez les terpènes/ toutes catégories confondues, sont d'être des phytoalexines efficaces (joue un rôle dans Palléopathie entre les plantes), d'être des insecticides naturels visant certaines familles d'insectes précises et d'être des agents de défense contre divers agresseurs extérieurs (**Phytochemical Society of Europe, 1991**).

De plus, ils sont également reconnus pour exercer la fonction de phéromones et de molécules signales. Se situant en grande partie dans les tissus des aiguilles chez les conifères et dans la résine, les terpènes peuvent ainsi assurer plusieurs rôles différents chez les conifères (**Phytochemical Society of Europe,1991**).

Les familles de molécules les plus connues pour être des agents de défense contre divers agresseurs pour les conifères sont en majorités les monoterpènes et les sesquiterpènes. (**Lewinsohn et al., 1990 ; Ibrahim et al., 2001 ; Martin et al.2004 ; Miller et al, 2005**)

Selon certaines études, les changements environnementaux tels que le changement de température (augmentation en majorité) (**Nault, 2003**) et l'augmentation de pollution dans l'atmosphère (**Kupcinskieneet al, 2008**) ainsi que les changements saisonniers auraient un effet sur la quantité de terpènes présents (en majorités les mono et les sesquiterpènes) dans les aiguilles des conifères.

(**Rudloffvon, 1972 ; Nault, 2003**)

Cela confirme que les terpènes jouent un rôle important dans la défense des arbres, car en produisant des quantités différentes de terpènes en période de stress, cela démontre que les arbres

sont aptes à répondre à d'autres stimulus et qu'ils ne répondent pas seulement aux variations des saisons.

1.4. Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont définies ainsi à la pharmacopée européenne (2008) « Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition » Les huiles essentielles sont des substances extraites à partir de plantes aromatiques via le processus de l'hydro-distillation. (**Jesus Cardenas.,2017**)

A. Rôle des huiles essentielles

Ces substances possèdent un noyau aromatique mais surtout de composés terpéniques, volatiles de consistance huileuse et très concentrées en principes actifs ..., elles sont largement utilisées par l'homme dans ses pratiques pour se parfumer, aromatiser la nourriture et pour se soigner. Elles possèdent de nombreuses propriétés biologiques utilisées comme antiseptiques et antimicrobiens dans diverses infections (**Jesus Cardenas.,2017**).

1.5. Saponosides

Les saponosides, appelés aussi saponines, vient du latin, « sapo » signifie savon et « oside » signifie sucre, donc sont des substances glucosidiques végétales, ayant la particularité de se mousser en présence de l'eau et ce par leur effet tensioactif (en diminuant la tension superficielle entre les particules d'eau) (**Figure07**).

Les saponosides constituent un vaste groupe d'hétérosides très fréquents chez les végétaux. Ils sont caractérisés par leurs propriétés tensio-actives, ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes.

C'est d'ailleurs sur leur tensioactivité qu'est fondée l'utilisation multiséculaire de certaines drogues qui en referment : la saponaire (*Saponariaofficinalis*L.) qui tire son nom du latin sapa, saponis (le savon) a, pendant longtemps, constitué dans nos Partie théorique Chapitre II : plantes

médicinales et principes actifs 21 régions un détergent ménager d'usage courant tout comme l'ont été, sous les tropiques, les fruits de divers « savons indiens » (sapa + India -> *Sapindus*) : *S. sapanaria*L., *S. marginatus*Willd.

La plupart des saponosides possèdent des propriétés hémolytiques et sont toxiques à l'égard des **(Jean Bruneton.,1999)**.

Leur propriété hémolytique leur permet d'interagir avec les stérols de la membrane érythrocytaire, cette interaction induit une augmentation de la perméabilité membranaire et un mouvement des ions le sodium et l'eau entrent, le potassium fuit, la membrane éclate, permettant ainsi la fuite de l'hémoglobine. Mais aussi assurent la défense du végétal contre l'attaque microbienne ou fongique **(Jean Bruneton.,1999)**.

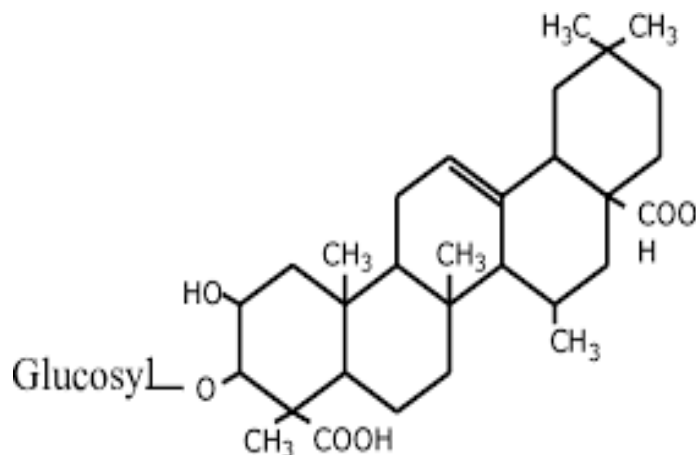


Fig.07:Structure typique des saponosides

A. Rôle des saponosides

Les saponosides ont un large éventail de propriétés, qui incluent leur goût doux et amer(**Grenby, 1991; Kitagawa,2002; Heng et al., 2006**), des propriétés émulsifiantes à travers leur capacité de former des mousses (**Price et al., 1987**), et des propriétés pharmacologiques telles que les effets analgésiques et antidépresseurs, d'extrait méthanolique de quelques espèces appartenant au genre *Zygophyllum*, (**Attelet et al., 1999**), des propriétés hémolytiques(**Oda et al., 2000; Spargetal., 2004**), ainsi que des activités antimicrobiennes, insecticides, molluscicides (**Spargetal.,2004**).

Les saponosides ont de nombreuses applications, on les retrouve dans les boissons et les confiseries, ainsi que dans les cosmétiques (**Price *et al.*, 1987; Petit *et al.*,1995; Uematsu *et al.*, 2000**) et dans les produits pharmaceutiques (**Sparget *et al.*, 2004**).

Chapitre03:
Les plantes
médicinales en
Algérie et leur
fonction

1. Définition générale

En Algérie l'usage de plantes médicinales est une tradition de mille ans. Les premiers écrits sur les plantes médicinales ont été fait au IXème siècle par Ishâ-Ben-Amran et Abdallah-Ben-Lounès, mais la plus grande production de livres a été réalisée au XVIIème et au XVIIIème siècle (**Benhouhou, 2015**). Même pendant le colonialisme français de 1830 à 1962, les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales.

En 1942, Fourment et Roquesont publiés un livre de 200 espèces végétales d'intérêt médicinales et aromatique, la plupart d'entre elles sont du Nord d'Algérie et seulement 6 espèces sont localisées au Sahara (**Benhouhou, 2015**). Le travail le plus récent publié sur les plantes médicinales Algériennes est reporté dans les ouvrages de **Beloued (1998) et Baba Aissa (1999)**. L'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques (**Mokkadem, 1999**). Des chiffres recueillis auprès du centre national du registre de commerce, montrent qu'à la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1.926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1.393 sédentaires et 533 ambulants. La capitale en abritait, à elle seule, le plus grand nombre avec 199 magasins, suivie de la wilaya de Sétif (107), Bechar (100) et El Oued avec 60 magasins (**SebaietBoudali,2012**).

En effet, l'Algérie constitue aujourd'hui un importateur net de plantes aromatiques et médicinales, elle importe presque la totalité de ses besoins en plantes aromatiques, médicinales et huiles essentielles. Aussi, la matière brute de ces plantes est vendue à des prix dérisoires, par contre que le produit fini est importé à des prix exorbitants. C'est pour cela que l'Algérie devrait rendre le marché des plantes médicinales une filière à part entière afin de tirer profit de son riche potentiel, à l'instar des autres pays du Maghreb (**A.P.S, 2015**)

Quant à la grande diversité des plantes médicinales en Algérie et leur usage, une synthèse regroupant toutes ces informations à l'échelle nationale devrait être rapidement entreprise. De tout temps, les plantes médicinales ont eu une grande influence et occupé une place importante dans la vie quotidienne en Algérie, on peut observer cette influence même sur les timbres postaux. (<http://www.philalgerie.com>,22:00).




Quant à la grande diversité des plantes médicinales en Algérie et leur usage, une synthèse regroupant toutes ces informations à l'échelle nationale devrait être rapidement entreprise. De




tout temps, les plantes médicinales ont eu une grande influence et occupé une place importante dans la vie quotidienne en Algérie, on peut observer cette influence même sur les timbres postaux. (<http://www.philalgerie.com>, 22:00).





2. Présentation des plantes et leur fonction



Nous avons résumé trois titres principaux : Systématique des plantes médicinales, Partie utilisée et propriétés médicinales et deux sous-titres : classification des plantes médicinales, Taxonomie des plantes médicinales dans le tableau ci-dessous :


Presentation des PM	Systématiques des PM	Taxonomie	Parties utilise des PM	Propriétés médicinales	
	<p>Asphodelus microcarpus L. Embranchement : Spermaphytes Classe : Monocotylédones Ordre : Liliales Famille : Liliaceae Genre : Asphodelus Espèce : Asphodelus microcarpus</p>	<p>Nom Arabe: Berwag -Nom Français : Asphodèle à petits fruits</p>	<p>-Feuille. -Tige. -Racine. (Ben chaàbane et Abbad, 1997).</p>	<p>Des affections de l'oreille, les abcès, les hémorroïdes, les mychaàbane et Abbad 1997.</p>	<p>soin cose</p>
	<p>Capparis spinosa L. Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Capparidales Famille : Capparidaceae Genre : Capparis Espèce : Capparis spinosa</p>	<p>-Nom Arabe: Kobar, Shaffalah -Nom Français : Câprier</p>	<p>-D'écorce de racine - Les boutons floraux frais (Jean-Marie polese et al, 2001).</p>	<p>-Des propriétés digestives pour le foie et de la rate, sont utilisés compresses pour tonifier les mic sanguins, diurétiques et toniques (polese et al, 2001).</p>	<p>es aff en rova (Jean</p>
	<p>Cistus monspeliensis L. Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Cistaceales Famille : Cistaceae Genre : Cistus Espèce : Cistus monspeliensis. L</p>	<p>-Nom Arabe: Oum aliya -Nom Français : Ciste de Montpellier</p>	<p>-Les fleurs, la décoction des branches, La plante entière (El ouafi, 1997).</p>	<p>-Les douleurs d'estomac, les bleus, l'asthme (El ouafi, 1997).</p>	<p>ures</p>

	<p><u><i>Cupressus sempervirens.L</i></u> Embranchement : Spermaphytes Classe : / Ordre : Cupressales Famille : Cupressaceae Genre : Cupressus Espèce : Cupressus sempervirens.L</p>	<p>-Nom Arabe : Sibri, Chajaratsarw -Nom Français : Cyprès toujours vert</p>	<p>Cônes, Branches, et huile essentielle (Gudrun et peterGer mann, 2012).</p>	<p>-Le cyprès agit sur les varices et hémorroïdes en fortifiant les vaisseaux sanguins, les rhumes, la grippe, les douleurs de gorge et les douleurs rhumatismales(Gudrun et peterGer mann, 2012).</p>
	<p><i>Globularia alypum.L</i> Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Globulariales Famille : Globulariaceae Genre : Globularia Espèce: <i>Globularia alypum.L</i></p>	<p>-Nom Arabe: Taselgha -Nom Français : Globularia buissonnante</p>	<p>-Feuilles (MahmoudiYahia, 1992).</p>	<p>-Purgatif, Cholagogue, dépuratif, antiseptique, antimycosique, cicatrisant(MahmoudiYahia, 1992)</p>
	<p><i>Inula viscosa.L</i> Embranchement: Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Synanthérées Famille : Synanthéraceae Genre : Inula Espèce: <i>Inula viscosa.L</i></p>	<p>-Nom Arabe :Magrammane, Terhala -Nom Français : Inule visqueuse</p>	<p>-Les parties aériennes, les racines (Bellakhder.1997)</p>	<p>-Corrige l'atonie de l'estomac et de l'intestin (Lastra et al, 1993). et bafievre. le décocté de la plante est d'ailleurs efficace pour le traitement du diabète (Manez et al,2007). antiviral (Sassi et al,2008).</p>

	<p>Juniperus oxycedrus.L Embranchement : Spermaphytes Classe : / Ordre : Cupressales Famille : Cupressaceae Genre : Juniperus Espèce : J. oxycedrus</p>	<p>-Nom Arabe: Taga -Nom Français : Genévrier oxycédre</p>	<p>-Le baies, bois, huile de cade (Bezanger-Beauquesene, 1989)</p>	<p>L'huile de cade utilisé pour traiter les maux d'estomac, le rétrécissement de l'utérus et ses douleurs, contre les piqûres d'insectes (Kabissi, 2002), cicatrisent les palais, calment les douleurs dentaires, la bronchite, et la pneumonie et contre la diarrhée (Achour, 1992).</p>
	<p>Marrubium vulgare.L Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Lamiales Famille : Lamiaceae Genre : Marrubium Espèce : Marrubium vulgare.L</p>	<p>-Nom Arabe: Marrwat -Nom Français : Marrube blanc</p>	<p>-Les sommités fleuries récoltées au début de la floraison, de mai à juillet. (Francis Debaisieux et al, 2009)</p>	<p>-Expectorant et anti-inflammatoire des voies respiratoires, le marrube se montre aussi digestif et cholérétique en stimulant la sécrétion de la bile. il combat aussi les irrégularités du rythme cardiaque. (Francis Debaisieux et al, 2009).</p>

	<p>Oleaeuropaea.L Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédone Ordre : Oleales Famille : Oleaceae Genre : Olea Espèce : Oleaeuropaea.L</p>	<p>-Nom Arabe: Zeitoun -Nom Français : Oleastre</p>	<p>-Les feuilles, en décoction, fruits (Pulpe et noyau). (Fatiha El Azzouzi et Lahcen Zidane, 2015).</p>	<p>Antidiabétique, antibactérien, antihypertenseur (DecaroleMinker, 2013). Rhumatismes, problème de peau, Pert de cheveux, hypertension, eczéma (Isabelle Estournel, 2006).</p>
	<p>Phillyreaangustifolia.L Embranchement : Phanérogame Classe : Dicotylédone Ordre : Oleales Famille : Oleaceae Genre : Phillyrea Espèce : Phillyreaangustifolia.L</p>	<p>-Nom Arabe: Sekhab -Nom Français : Filaire</p>	<p>-Les fleurs, les feuilles, l'écorce. (Hoffmannsegg J.C, Von Graf et G.F.Link, 1809).</p>	<p>Les maux de tête, diurétique, des fièvres intermittentes, la migraine (<u>Hoffmannsegg J.C, Von Graf et G.F.Link, 1809</u>).</p>
	<p>Pinushalepensis.L Embranchement : Spermaphytes Classe : Ordre : Pinacales Famille : Pinaceae Genre : Pinus Espèce : Pinushalepensis.L</p>	<p>-Nom Arabe: Taida, Azoumber. -Nom Français : Pin d'Alep</p>	<p>Ecorce, petits rameaux, bourgeons, résine (Mahmoudi Yahia, 1992)</p>	<p>Expectorant, balsamique, léger diurétique, antiseptique, astringent (Mahmoudi Yahia, 1992)</p>

	<p>Pistacialentiscus.L Embranchement : Spermatophytes Classe : Dicotylédones Ordre : Anacardiaceales Famille : Anacardiaceae Genre : Pistacia Espèce : Pistacialentiscus L.</p>	<p>-Nom Arabe: Edharouu- Nom Français : Pistachier lentisque</p>	<p>Feuilles, Fruit, Bourgeons tendres,Résines(Atmani et al,2009)</p>	<p>Apéritif et astringent,rhumatismes, antiseptique, maux de dents .Les affections bronchiques et la diarrhée, tonique cérébral et hépatique, maladies gastro-intestinales. (Atmani et al,2009)</p>
	<p>Rutachalepensis.L Embranchement : Spermatophytes Classe :Dicotelydones Ordre : Rutales Famille : Rutaceae Genre :Ruta Espèce:Rutachalepensis.L</p>	<p>-Nom Arabe: Fidjel -Nom Français : Rue dechalep</p>	<p>–La partie aérienne. (T.Johnson, 1999 ; S.Mansour ,1990).</p>	<p>–La partie aérienne possède une activité anti- inflammatoire et une activitéantipyrétiques(T.John son, 1999 ; S.Mansour ,1990).</p>

	<p><i>tetraclinis articulata</i>. Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Cupressales Famille : Cupressaceae Genre : Tetraclinis Espèce : Tetraclinis articulata</p>	<p>-Nom Arabe: Arar -Nom Français : Thuya de Barbarie</p>	<p>Les feuilles, poudre (Bellakhdar, 1997).</p>	<p>Les feuilles sont utilisées sur les blessures et sur la plaie ombilicale de nouveau-né, comme cicatrisant, hypoglycémiant. En poudre sont employées pour les soins des chevaux (Bellakhdar, 1997).</p>
	<p><i>Thymelea hirsuta</i> Endel.L Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Thymelaeales Famille : Thymelaeaceae Genre : Thymelea Espèce : hirsuta Endel.L</p>	<p>-Nom Arabe: Mitnan, Metenane, Methnane, Matnan el akhdar -Nom Français : Thymelea hirsuta, Passerine hérissée, Passerine hirsute</p>	<p>Plante entière - Feuilles</p>	<p>Antiseptique, hypoglycémique, antiseptique, hypoglycémique, anti-hypertension, contre les affections de la peau (Amer, 2002 ; Kawano et al, 2007 ; El Armani et al, 2009)</p>
	<p><i>Urgina maritima</i>.L Embranchement : Spermaphytes Classe : Dicotylédones Ordre : Liliales Famille : Liliaceae Genre : Urgina Espèce : Urgina maritima.L</p>	<p>-Nom Arabe: Basal Farison -Nom Français : Asperge commun</p>	<p>-Bulbe. (Préface de Paul Iserin, 2013)</p>	<p>Glucosides cardiotoniques (0,15 à 2,4 % de bufadiénolides, dont du scillarène A) . flavonoïdes, stigmastérols, anthocyanosides et mucilage. (Préface de Paul Iserin, 2013)</p>

Conclusion

Conclusion

La phytothérapie peut constituer une médecine alternative ou au moins comme un complément à la pharmacie classique. La nécessité de trouver de nouvelles molécules reste une priorité de santé publique.

A l'heure actuelle, l'Algérie est un pays riche en termes de biodiversité, et l'usage des pharmacopées traditionnelles est encore une pratique bien vivante. Ces pharmacopées traditionnelles comportent des traitements pour soigner plusieurs pathologies et il est donc toujours d'actualité de penser que de nouvelles molécules puissent continuer à être isolées des plantes locales spontanées. Ou les métabolites secondaires sont généralement les molécules responsables des vertus thérapeutiques des ces plantes médicinales le chose qui nous a poussé de donner un aperçus générale sur les métabolites secondaire on souhaitons d'associer lorsque les conditions nous permettras avec des études pratiques sur des plantes en démiqelocale.

Référence

bibliographique

Acide gallique. Disponible sur :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_gallique**Acide ellagique.**disponible sur :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_ellagique**AILI S, 1999.** Se soigné par les plantes. Edit. Betri, Paris, p118.

AMEENAH G., 2006. Plantes médicinales: traditions d'hier et drogues de demain, Molecular aspects of Medicine 27 (1), 1-93

Amer W.M. (2002). General view about diversity and conservation of flora of Egypte, Assute journal for Ecological studies.P.22, 83-45.

AMLAN K. et PATRA J.S., 2010- A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. Phytochemistry, 71 : 1198–1222.

ANYINAM C., 1995- Ecology and ethnomedicine. Exploring links between current environmental crisis and indigenous medical practices. Social Science and Medicine, 4 :321-329.

Antoine Leca, Shen Jun, Jin Banggui. Médecine traditionnelle. N°20 Le Droit de la médecine chinoise dite «traditionnelle » Les cahiers de droit de la santé. Disponible sur : <https://www.ylo-sante.com/actualites/medecine-traditionnelle-asiatique/>

A.P .S (Algérie Presse Service), 2015 - Plantes aromatiques et médicinales en Algérie: un marché potentiel non structuré

Atmani.D, Charher.N, Berboucha.M, Ayouni.K, Lounis.H, Boudaoud.H, Debbache.N. (2009) Antioxidant Capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants 112,(2) :303-309.

Antoine Leca, Shen Jun, Jin Banggui. Médecine traditionnelle. N°20 Le Droit de la médecine chinoise dite «traditionnelle » Les cahiers de droit de la santé. Disponible sur : <https://www.ylo-sante.com/actualites/medecine-traditionnelle-asiatique/>

B

BABBA AÏSSA F., 1999- Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et duMaghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Ed.Librairie Moderne Rouiba, EDAS, Alger, 368p

BABA AISSA F., 2000. Les planes médicinales en Algérie Edit. Bouchéne et AD.Diwan, Alger, p 368. Bellakhdar J., 1997. La pharmacopée traditionnelle marocaine: Médecinearabe

ancienne et savoir faire. ISBN 2- 910728-03-X. Ibis Press **Badiaga, M. (2011).** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* Smith, une plante médicinale africaine récoltée au Mali (Doctoral dissertation, Université Blaise Pascal-Clermont-Ferrand II).

BABAYI H., KOLO I. and OKOGUM J.I., 2004- The antimicrobial activities of methanolic extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Terminalia catappa* against some pathogen microorganisms. *Biochemisten*, 16(2) : 102-105.

Benchaàbane&Abbad, 1997. Les plantes médicinales commercialisées à Marrakech Ed. Infe, Marrakech. P.74.

Bezanger-Beauqueusene. (1989) valeur médicinales des infections humaines. *Medeciene-science Flammarion*.

Bellakhdar J., 1997. La pharmacopée traditionnelle marocaine: Médecine arabe ancienne et savoir faire. ISBN 2-910728-03-X. Ibis Press.

Beloued A., 2001. Médicinal plants in Algeria. University publications office, Algiers, ISBN: 9961.0.0304.4, pp: 277

BELOUED A., 1998 - Plantes médicinales d'Algérie. Ed Office des publications universitaires, Alger, 274 p.

BENHOUHOUS S., 2015- A brief overview on the historical use of medicinal plants in Algeria. Consulté: 15 mai 2015.
http://www.uicnmed.org/nabp/web/documents/med_plant/overview.html

Bourgaud F., Gravot A., Milesi S., Gontier E. 2001. Production of plant secondary metabolites: a historical perspective. *Review Plant Science* 161 : 839–851.

Bouzabata A. (2016) Herbal Drugs in Algeria: Regulation and Registration, *Phytothérapie* , 1-8.

Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales. 3ème édition, Tec & Doc, Paris.

BRUNETON J., 1996- Plantes toxiques- Végétaux dangereux pour l'homme et les animaux. Ed. Technique et Documentation Lavoisier, Paris, 529 p.

BRUNETON, J., (1999). Les tannins. Ed. Edition médicales internationales. Paris, 369-404p

British pharmacopoeia 2013 volume IV: herbal drugs, herbal drug preparations and herbal medicinal products

C

CHEVALLIER, 2001. Encyclopedia des plantes médicinales. Edit.La rousse, Paris, pp16, 293, 295.

CHOI H., SONG J. AND PARK K., 2009- Inhibitory effects of quercetin 3-rhamnoside on influenza A virus replication. Eur.J.Pharm.Sci, 37 (3-4) : 329-33.

CONRAD, J., VOGLER, B., KLAIBER, I., ROOS, G., WALTER, U.,ET KRAUS, W.,(1998). Two triterpene esters from Terminaliamacroptera bark. Phytochemistry 48: 647 – 650p

Cyril, T. (2001).étude des métabolismes primaires et secondaires de racines transformées de CatharanthusRoseusen, vue du développement d'un modèle cinétique.

D

DAI J. and MUMPER R J., 2010 -Plant Phenolics : Extraction, Analysis and Their Antioxydant and Anticancer Propreties. Molecules, 15(10) : 7313-52.

DEBAISIEUX F., POLESE J., 2009. Plantes médicinales. Edit Debaisieux. France. P : 4-5., 8-9

DELLUC, L., (2004). Identification et caractérisation fonctionnelle de deux gènes régulateurs du métabolisme des composés phénoliques de la baie de raisin. Thèse de doctorat de l'université Bordeaux,310p.

DELILLE L., 2007 - Les plantes médicinales d'Algérie. Éd.BERTI, Alger,122 P

Delattre J., Beaudoux J-L., Bonnefort-Rousselot D ; 2005. Radicaux libres et stress oxydant : Aspect biologiques et pathologiques. Tec et Doc Lavoisier, Londres -Pris -New Yor.

Dr Claire Laurent-Berthoud. Tisanes : Guide pratique pour toute la famille Prévenir, soulager et se soigner au naturel. édition Jouvence 2013.

Dr Xiaorui Zhang. Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle. OMS 2000. Disponible sur : https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/fr/

E

EFFENDI L., YAJUN Y., M ATTHEOS A. and KOFFAS G., 2008 -Functional expression of a P450 flavonoid hydroxylase for the biosynthesis of plant-specific hydroxylated flavonols in *Escherichia coli*. *Metab. Eng.*, 8: 172-181.

ELQAJ M., AHAMI A. et BELGHYTI D., 2007 -La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique "ressources naturelles et antibiotiques". Maroc.

EGAN D., O'KENNEDY R., MORAN E., COX D., PROSSER E. and THORNES D., 1990 - The pharmacology, metabolism, analysis and applications of coumarin related compounds. *Drug Metabolism Reviews*, 22 : 503-529.

Ethnopharmacologie, n°62, décembre 2019

https://www.academia.edu/41585843/M%C3%A9decine_traditionnelle_et_ethnopharmacologie_en_Alg%C3%A9rie_de_l_histoire_%C3%A0_la_moder

F

FARNSWORTH N.R., AKERELE O., BINGEL A.S., SOEJARTO D.D. et GUO Z., 1986- Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. *Bulletin de l'organisation mondiale de la santé*, 64(2) : 159-164 **Franas Debaissi eux ; Jean-Marie Polese, 2009**. Plantes médicinales, secrets et remèdes d'autre fois

Fatiha el Azzouzi & Lahcen Zidane, 2015 ; La flore médicinale traditionnelle de la région de Béni- Mellal (Maroc), «*Journal of applied Biosciences* 91 :8493-8502 :ISSN 1997-5902.

FLEURIET, A., JAY-ALLEMAND, C., et MACHEIX, J.J., (2005). Composés phénoliques des végétaux un exemple des métabolites secondaires d'importance économique. *Presses polytechniques et universitaires romandes*, 121-216p

FRITCH H. and GRIESBACH H., 1975 - Biosynthesis of cyaniding in cell cultures of *Haplopappus gracilis*. *Phytochem*, 14 : 2437-42.

G

GALEOTTI F., BARILLE E., CURIR P., DOLCI M. and LANZOTTI V., 2008-Flavonoids from carnation (*Dianthus caryophyllus*) and their antifungal activity. *Phytochemistry. Letters*, 1 : 44-48

GHESTERM, A., SEGUIN, E., PARIS, M., et ORECCHIONI, A.M., (2001). Le préparateur en pharmacie dossier 2ème Ed TEC&DOC. Paris, 275p. (cited in Djemai Zoueglache S, 2008).

GREATHEAD H., 2003- Plants and plant extracts for improving animal productivity. Proceedings of the Nutrition Society, 62 : 279–290.

Gudrun et PetreGermann, 2012; plantes d'aromathérapie. P80.

GUILLAUME B., 2008 -La Chimie du Carbonyle et des Substitutions. COR301 Chimie Organique II, Univ. Sherbrooke, Canada, 6 p.

H

HARBORNE J.B. and WILLIAMS C.A., 2000 - Advances in flavonoid research since 1992 Phytochemistry, 55: 481-504.

Hammiche V., Merad R., Azzouz M.(2013) Les plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen, Paris, Editions Springer Verlag, 409 p

HEIM K., TAGLIAFERRO A. and BOBILYA D.,2002- Flavonoids antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. Journal of Nutritional Biochemistry, 13: 572-584.

HOFFMANN D., 2003 - Medical Herbalism : The Science and Practice of Herbal Medicine. Ed. Inner Traditions / Bear & Co, 90 p.

HORDÉ P., 2014 -Plantes médicinales –Définition. Consulté le 8 juillet 2015. http://sante-medecine.journaldesfemmes.com/faq/32986-plante-medicinale-definition#simili_main.

HRAZDINAG., KREUZALERF., HAHLBROCK K. and GRISEBACH H., 1976- Substrate specificity of flavanone synthase from cell suspension cultures of parsley and structure of release products in vitro, 175(2) : 392-399.

HURABIELLE, M., (1981). Flavonoids of *artemisiacampestris*ssp. *Glutinosa*. *Planta Med*, 46(2) : 124-125p.

[http:// www.philagerie.com](http://www.philagerie.com). Université Mentouri Constantine Faculté des Sciences Exacte Département de chimie « INVESTIGATION PHYTOCHIMIQUE DE L'EXTRAIT CHLOROFORME DE *CENTAUREA PARVIFLORA* DESF. » p11

I

Isabelle Adenot. Cahier de l'ordre des pharmaciens N° 5 : Le pharmacien et les plantes, cultivez votre expertise

ISERIN P., 2001. Encyclopédie des plantes médicinales .London, ypoigny Edith Ybert, Tatiana Delasalle-Feat. Vol01, 239p.

ISERIN P., 2001 - Encyclopédie des plantes médicinales. Ed.Larousse-Bordas, Paris : 275 p

J

JANG D.S., YANG M.S., HA T. J. and PARK K. H., 1998 - Structural analogues of cumambrin B from the flower of *Chrysanthemum boreale*. Arch.Pharm.Res, 21(5) : 591-594
Jean-Marie Polese-Simone Devaux, 2001 ; plantes Aromatiques et condimentaires..

Jean Bruneton. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3eme édition ,1999
.édition tecet doc.

K

KAMRA D.N., AGARWAL N. and CHAUDHARY L.C., 2006- Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary compounds. International Congress Series, 1293 :156-163.

KHETOUTA M.L., 1987. Comment se soigner par les plantes médicinales. Marocaines et internationales, Tanger. P 311.

KHANBABE, K ., REE, T.R., (2001).Tannins: Classification and Definition. Journal of Royal Society of Chemistry, Vol. (18): 641-649p

Kim N et lee, 2002; Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from lavender species gas chromatography mass spectrometry journal of chromatography A.982:31-47.

KOMLAN A., Cueillette conservation et efficacité des plantes médicinales. p52.

KUSTER R., ARNOLD N. and WESSJOHANN L., 2009 - Anti-fungal flavonoids from *Tibouchina grandifolia*. Biochem.Syst.Ecol, 37 (1) : 63-5.

L

Lutge U ; Kluge M, Bauer G. 2002. Botanique 3eme Ed : Technique et documentation. Lavoisier, Paris. p.211.

Les grands principes de l'homéopathie, Jesus Cardenas 2017

<http://www.doctissimo.fr/sante/homeopathie/principes-homeopathie/principes-de-l-homeopathie>.

M

MACHEIX J.J., FLEURIET A. et JAY-ALLEMAND C., 2005 - Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed. Presses polytechnologiques et universitaires romandes, France, 192 p.

Macheix J., Fleuriet A., Jay C. 2005. Les composés phénoliques des végétaux, un exemple des métabolites secondaires. Collection Biologie, pp.1-11.

Manez S., Hernandez V., Giner R.M., Rios J.L., Recio M.C., 2007. Inhibition of pro-inflammatory enzymes by in viscolide, a Sesqui terpenoid lactone from *Inula viscosa*. *Fitoterapia* 78:329-331. Thèse de doctorat N°2561.

MANSOUR A., 2009 - Investigation phytochimique de l'extrait n-butanol de l'espèce *Centaurea africana*. Mémoire de magister, Univ. Constantine, 8 p.

MARTINI A., KATERERE D. and ELOFF J., 2004 - Seven flavonoids with antibacterial activity isolated from *Combretum erythrophyllum*. *J. Ethnopharmacol.* 93(2-3) : 207-12.

Max Wichtl, Robert Anton. Plantes thérapeutiques : tradition pratique officinale science et thérapeutique 2^{ème} édition. édition Tec et Doc (17) Institut Européen des Substances Végétales. Les plantes médicinales. 2015- 2016.

MEDJROUBI K., BENAYACHE F., LEON F. and BERMEJO-BARRERA J., 2003 - Complete assignment of the ¹³C and ¹H NMR spectra of two known guaianolides isolated from *Centaurea musimomum*. *Revista Colombiana de Quimica*, 32, 17.

MIDDLETON. and ELLIOTT J., 1996 - Biological properties of plant flavonoids an overview. *Int. J. Pharmacol.* 34(5) :344-348.

MOKKADEM A., 1999 - Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. *Revue Vie et Nature* n° 7, 24-26.

Mohmoudi Yahia, 1992. La thérapeutique par les plus communes en Algérie

MUELLER-HARVEY, I., MC ALLAN, A.B., (1992). Tannins: their biochemistry and nutritional properties, *Adv. Plant Cell Biochem. Biotechnol.* 1, 151-217p

N

Newman D.J., Cragg G.M. 2012. Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010. *J. Nat. Prod.* Vol. (75) : 311-335.

NUTRANEWS (Science, Nutrition, Prévention et Santé), 2004 - Chimio prévention naturelle du cancer.

O

OMS (1976) Médecine traditionnelle en Afrique, Série du rapport technique^o1, Brazzaville, OMS, 21 p

OKIGBO R., MBAJINKA C. and NJOKU C., 2005 - Antimicrobial potentials of (UDA) *Xylopiiaethopica* and *Occinumgratissimum* L. some pathogenous of man. *Int. J. Mol. Med. Adv. Sci*, 1(4) : 392-7.

P

PAUL ISERIN. Larousse encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparations, soins. 2^e édition . Hong Kong. édition Larousse 2001 VUEF

PARIS, M., et HURABIELLE, M., (1981). Matière médicale (pharmacognosie). Ed. Masson, T. 1, Paris, 26-67p.

PENCHEV P.I., 2010 - Étude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basses et hautes pressions. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique. Toulouse, 7 p

PINCEMAIL J., DEGRUNE F., VOUSSURE S., MALHERBE C., PAQUOT N. and DEFRAIGNE J.O., 2007 - Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutrition clinique et métabolisme*, 21 : 66–75

Préface de Paul Iserin., 2001. La rousse des plantes médicinales. p : 196,197 Encyclopédie of Medicinal plants (2^d édition)..

Phytothérapie. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Phytoth%C3%A9rapie>

Q

Qu'est ce qu'une plante médicinale ? Disponible sur <http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/phytotherapie/articles/16260-plante- medicinale.htm>

R

RAVENP.H., EVERT R.F.AND EICHHORN S.E., 2000 - Biologie végétale. Ed.Boeck Supérieur, Etats Unis, 944 p.

Raven, P.H., Evert R.F., Eichhorn S. (2003). Biologie végétale. 6^eme édition. Deboeck 32-37.

RIBEREAU-GAYON D., 1968-Les composés phénoliques des végétaux. Paris, 254 p.

S

Sassi A.B., Harzallah-Skhir F., Bourgounou N., Aouair M., 2008. Antiviral Activity of some Tunisian medicinal plants against Herpes simplex virus type 1. *Nat prods Re* 22

SCHOFIELD, P., MBUGUA, D.M., et PELL, A.N., (2001). Analysis of condensed tannins, a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91, 21-40p.

SCALBERT A., MANACH C., MORAND C. and RÉMÉSY C., 2005- Dietary Polyphenols and the Prevention of Diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45 : 287–306.

SEBAI M. et BOUDALI M., 2012 - La Phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel d'infirmier de la santé publique. Institut de formation paramédical, Alger, p 9.

SEBAI M. et BOUDALI M., 2012 - La Phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel d'infirmier de la santé publique. Institut de formation paramédical, Alger, p 9

SEYOUM A., ASRES K. and EL-FIKY F.K., 2006 – Structure-radical scavenging activity relationships of flavonoids. *Phytochemistry*, 67 : 2058–2070

Sophia Jorite. La phytothérapie, une discipline entre passé et futur : de l'herboristerie aux pharmacies dédiées au naturel. (Thèse). Fort de France. Université de Bordeaux 2. 2015.

Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2014- 2023. L'organisation mondiale de la santé. Disponible sur :

https://www.who.int/publications/list/traditional_medicine_strategy/fr/

S.Mansour, M.A. Triq, MA. Yahy, S. Rafa Tullah, OT. Ginnaw and Ageel, J. *Ethnopharmacol*, 28(1990)305-311

T

T.Johnson, « Ethnobotany desk references », CRC press Boca Raton London, New York, Washington, D.C., USA(1990)730.

U

ULANOWSKA K., TRACZYK A., KONOPA G. and WEGRZYM G., 2006 - Differential antibacterial activity of genistein arising from global inhibition of DNA, RNA and protein synthesis in some bacterial strains. *Arch. Microbiol*, 184(5) : 271-8.

V

VALSARAJ R., PUSHANGADAN P., SMITT U., ADSERSEN A., CHRISTENSEN S., SITTIE A., NYMAN U., NIELSEN C. and OLSEN C., 13T 1997 13T - 24TNew anti-HIV-1, antimalarial, and antifungal compounds from *Terminalia bellerica* *l*. *J. Nat. Prod.* 10T, 3T3T12T6012T(7) : 739–742.

VAUZOUR D., ARNAUDINAUD V., KRISA S., CHÈZE C. et VERCAUTEREN J., 2001 - Étude de la voie biogénétique menant aux flavan-3-ols". 2ème Journée Scientifique de l'Université Victor Segalen Bordeaux 2.

VitamineDZ. Histoire des plantes médicinales. Consulté le 21/06/2019 disponible sur : https://www.vitamedz.com/histoire-des-plantes-medicinales/Articles_0_6816873_0_1.html

W

WAKSMUNDZKA-HAJNOS M. and SHERMA J., 2011 - High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical science. *Chromatographic Science Series*, 102 : 477-478.

WILFRED, V., ET RALPH, N., (2006). Phenolic compound biochemistry Ed Springer. USA, 24p.

W-ERDMAN J., BALENTINE J.D., ARAB L., BEECHER G., DWYER J.T., FOLTS J., HARNLY., HOLLMAN J.P., L-KEEN C., MAZZA G., MESSINA M., SCALBERT A., VITA J., WILLIAMSON G. and BURROWES J., 2005 - Flavonoids and heart health : Proceeding of the ILSI North America flavonoids workshop. Washington. *Journal of Nutrition*, (3) 137 : 718-737.

Y

YOSHIKAWA M., HARADA E., NAITOH Y., INOUE K., MATSOUDA H., SHIMODA H., YAMAHARA J. and MURAKAMI N., 1994 - Developpement of bioactive Function in *Hydrangea dulcis* folium. III. On the antiallergic and antimicrobial Principles of *Hydrangea dulcis* folium *Chem. Pharm. Bull.* 42(11) : 2225-2230.

Z

ZENK, MH., et JUENG, M., (2007). Evolution and current status of the phytochemistry of nitrogenous compounds. *Phytochemistry*, 68: 2757- 2772p.

Résumé

La médecine traditionnelle a beaucoup offert à la santé mondiale de nouveaux médicaments n'a jamais été aussi urgent. Si les capacités de recherche des pays développés et des pays en développement se combinaient dans une formule de coopération équitable, ces nouvelles technologies scientifiques pourraient déclencher un réveil de la recherche mondiale en santé et développement.

Le recours à la médecine à base des plantes est profondément ancré dans notre culture, car l'Algérie est réputée par la richesse de sa flore médicinales qui comprend des espèces végétales ayant des vertus thérapeutiques liées aux métabolites secondaires de ces plantes. Les métabolites secondaires jouent aussi un rôle très important de défense de la plante qui les fabrique, leurs rôles sont multiples :

- Ils ont une action anti-herbivores (menthe).
- Ils peuvent se comporter comme des réducteurs de la digestibilité.
- Ils inhibent les attaques des bactéries et des champignons.
- Ils interviennent dans la structure des plantes (lignines et tannins).

Abstract

Traditional medicine has offered new medicines to global health a lot, never so urgent. If the research capacities of developed and developing countries were combined in a formula of equitable cooperation, these new scientific technologies could trigger a revival of global research in health and development.

The use of plant-based medicine is deeply rooted in our culture, because Algeria is renowned for the richness of its medicinal flora which includes plant species with therapeutic virtues linked to the secondary metabolites of these plants.

Secondary metabolites also play a very important role in the defense of the plant which produces them. Their roles are multiple:

- They have an anti-herbivore (mint) action.
- They can behave as digestibility reducers.
- They inhibit attacks by bacteria and fungi.
- They are involved in the structure of plants (lignins and tannins).

النص

لقد قدم الطب التقليدي الكثير من الأدوية الجديدة للصحة العالمية ، ولم تكن ملحّة أبداً. إذا تم الجمع بين القدرات البحثية للبلدان المتقدمة والنامية في صيغة تعاون منصف ، فإن هذه التقنيات العلمية الجديدة يمكن أن تؤدي إلى إحياء البحث العالمي في الصحة والتنمية.

إن استخدام الطب النباتي متجذر بعمق في ثقافتنا ، لأن الجزائر تشتهر ببراء نباتاتها الطبية التي تشمل أنواعاً نباتية ذات مزايا علاجية مرتبطة بالمستقلبات الثانوية لهذه النباتات.

تلعب المستقلبات الثانوية أيضاً دوراً مهماً جداً في الدفاع عن النبات الذي ينتجها ، وأدوارها متعددة:

- لديهم عمل مضاد لآكلات الأعشاب (النعناع).
- يمكنهم التصرف كمخفضات قابلية الهضم.
- تمنع هجمات البكتيريا والفطريات.

➤ يشاركون في تركيب النباتات (اللجنين والعفص) .

